

WO03036251

Publication Title:

SENSOR

Abstract:

Lead materials 13, 31 42 partially serve as connector terminals 14 32 43 for external electric connection. A semiconductor sensor chip 1 converts a physical quantity into an electric signal. Electronic components 22, 23 36 47 are interposed between the semiconductor sensor chip 1 and the connector terminals 14 32 43 while being sealed previously with first resin. Casings 30 41 50 are formed by molding the lead materials 13, 31 42 and the electronic components 22, 23 36 47 integrally with second resin.

Lead materials (13, 31; 42) partially serve as connector terminals (14; 32; 43) for external electric connection. A semiconductor sensor chip (1) converts a physical quantity into an electric signal. Electronic components (22, 23; 36; 47) are interposed between the semiconductor sensor chip (1) and the connector terminals (14; 32; 43) while being sealed previously with first resin. Casings (30; 41; 50) are formed by molding the lead materials (13, 31; 42) and the electronic components (22, 23; 36; 47) integrally with second resin.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

BEST AVAILABLE COPY

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 5 月 1 日 (01.05.2003)

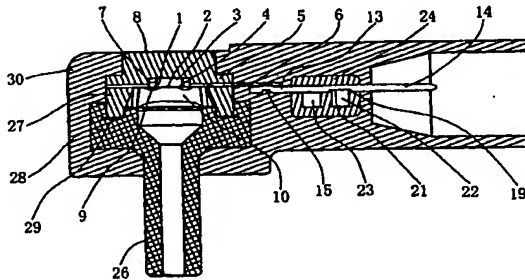
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/036251 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01L 9/00, 19/14 Katsuhiko [JP/JP]; 〒312-0062 茨城県ひたちなか市
大字高場2477番地 株式会社 佐和サービス内 Ibaraki
(JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/09145
- (22) 国際出願日: 2001 年 10 月 18 日 (18.10.2001) (74) 代理人: 弁理士 春日 譲 (KASUGA, Yuzuru); 〒
103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町1-3 共同ビル
(新小伝馬町)7階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会
社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮崎敦史
(MIYAZAKI, Atsushi) [JP/JP]; 〒312-0062 茨城県ひた
ちなか市高場2520番地 株式会社 日立製作所 自動
車機器グループ内 Ibaraki (JP). 菊池勝彦 (KIKUCHI,
Atsushi) [JP/JP]; 〒312-0062 茨城県ひたちなか市高
場2477番地 株式会社 佐和サービス内 Ibaraki (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SENSOR

(54) 発明の名称: センサ装置



(57) Abstract: Lead materials (13, 31; 42) partially serve as connector terminals (14; 32; 43) for external electric connection. A semiconductor sensor chip (1) converts a physical quantity into an electric signal. Electronic components (22, 23; 36; 47) are interposed between the semiconductor sensor chip (1) and the connector terminals (14; 32; 43) while being sealed previously with first resin. Casings (30; 41; 50) are formed by molding the lead materials (13, 31; 42) and the electronic components (22, 23; 36; 47) integrally with second resin.

(57) 要約:

リード材(13, 31; 42)は、一部が外部との電氣的接続用コネクタ端子(14; 32; 43)になっている。半導体センサチップ(1)は、物理量を電気信号に変換する。電子部品(22, 23; 36; 47)は、半導体センサチップ(1)とコネクタ端子(14; 32; 43)との間に設けられるとともに、予め第一の樹脂で封止されている。外装ケース(30; 41; 50)は、リード材(13, 31; 42)と電子部品(22, 23; 36; 47)を第二の樹脂で一体成形して形成される。

WO 03/036251 A1

明 細 書

センサ装置

技術分野

本発明は、センサ装置に係り、特に、1チップ半導体センサを用いたセンサ装置に関する。

背景技術

従来のセンサ装置は、例えば、特開平10-170380号公報に記載のように、物理量を電気信号に変換する半導体センサチップと、センサチップのセンサ出力信号に演算処理をして検出信号を得る半導体回路チップで構成されている。半導体回路チップはリードフレームに配設したのち樹脂で封止することにより、パッケージを構成する。パッケージの一部には、凹部キャビティが形成されている。凹部キャビティに半導体センサチップを配設し、電氣的に接合してセンサユニットを構成する。リード材と一体成形した外装ケースは、凹型開口部を備えている。リード材の一部がコネクタ端子となり、他の部分が凹型開口部に露出している。センサユニットは、凹部開口部に配設し、リード材とリードフレームを電氣的に接合したのち、カバーで塞ぐことで、センサ装置を構成する。

発明の開示

しかしながら、従来の2チップ構成のセンサ装置では、耐過渡電圧性や耐電磁気性のユーザ要求仕様がより厳しくスペックアップされた場合に、従来の半導体チップでは仕様を満足できない場合が生じることがある。このとき、カスタマイズされたチップを再設計して対応することが必要となり、多大な開発工数と費用が発生することになるという問題点があった。

本発明の目的は、多大な開発工数や費用が発生することなく、従来よりも耐性の向上したセンサ装置を提供することにある。

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、一部が外部との電氣的接続用コ

ネクタ端子になっているリード材と、物理量を電気信号に変換する半導体センサチップと、この半導体センサチップと上記コネクタ端子との間に設けられるとともに、予め第一の樹脂で封止された電子部品と、上記リード材と上記電子部品を第二の樹脂で一体成形した外装ケースとを備えるようにしたものである。

かかる構成により、多大な開発工数や費用が発生することなく、従来よりも耐性を向上し得るものとなる。

(2) 上記(1)において、好ましくは、半導体センサチップを予め端子付チップケースに収納し、端子と半導体センサチップを電氣的に接続してセンサユニットを構成し、上記リード材と上記センサユニットを電氣的に接続して第2の樹脂でモールド一体成形して外装ケースを構成するようにしたものである。

(3) 上記(1)において、好ましくは、上記電子部品の固着されたリード材を上記第一の樹脂で封止してチップケースを構成し、このチップケースに半導体センサチップを配設し、リード材と電氣的に接続してセンサユニットを構成し、このセンサユニットのリード材の一部がコネクタ端子となるように第二の樹脂で一体成形して外装ケースを構成するようにしたものである。

(4) 上記(3)において、好ましくは、コネクタ端子となるリード材と、電子部品と共に第一の樹脂で封止されたチップケースの端子となるリード材を別部材から構成し、第二の樹脂で一体成形される前に電氣的に接続するようにしたものである。

(5) 上記(1)において、好ましくは、上記外装ケースは、凹型開口部を有するとともに、この開口部内に上記リード材の一部を露出させ、半導体センサチップの配設されたチップケースを上記凹型開口部に配設するようにしたものである。

(6) 上記(1)において、好ましくは、上記外装ケースは、凹型開口部を有するとともに、この開口部内に上記リード材の一部を露出させ、上記半導体センサチップを上記凹型開口部に配設し、上記凹型開口部を塞ぐカバーを備えるようにしたものである。

(7) 上記(1)において、好ましくは、半導体センサチップは、物理量を電気信号に変換するセンサ回路と上記センサ出力信号を演算処理する補償回路を備えた1チップであり、上記電子部品は、コンデンサや抵抗体等のチップ部品であ

り、上記リード材とは金属材料から構成され、上記リード材と上記電子部品とは、はんだ若しくは導電性接着剤の接合部材によって電氣的に接続され、上記第一の樹脂は、熱硬化性樹脂から構成され、上記第二の樹脂とは、熱可塑性樹脂から構成するようにしたものである。

(8) 上記(7)において、好ましくは、上記接合部材の融点は、上記第一の樹脂と上記第二の樹脂のモールド成形温度より高く、上記第一の樹脂の線膨張係数は、上記リード材と上記電子部品の主たる構成材料の線膨張係数の間に入る値としたものである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。

図2は、本発明の第1の実施形態によるセンサ装置のセンサユニットとリード材ユニットの構成を示す平面図である。

図3は、本発明の第2の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。

図4は、本発明の第2の実施形態によるセンサ装置のセンサユニットの構成を示す平面図である。

図5は、本発明の第3の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

最初に、図1および図2を用いて、本発明の第1の実施形態によるセンサ装置の構成について説明する。ここでは、本実施形態のセンサ装置として、圧力センサを例にして説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。図2は、本発明の第1の実施形態によるセンサ装置のセンサユニットとリード材ユニットの構成を示す平面図である。

本実施形態では、後述するように、半導体チップ1を内設した端子付きチップケース5からなるセンサユニット11と、電子部品22、23を搭載し、第1の樹脂で予め封止されたリード材13とを電氣的に接続するようにしている。

半導体センサチップ1は、シリコンから成る。半導体センサチップ1は、中央

部下面をエッチング等により凹型加工を施し、中央部に薄肉ダイヤフラム 2 が形成されている。半導体センサチップ 1 のダイヤフラム 2 の上面には、図示しない圧力検出回路が半導体プロセスにより一体的に形成されている。圧力検出回路は、ダイヤフラム 2 の上面に形成された 4 個の拡散抵抗から成り、アルミ導体でブリッジに配線して構成される。また、半導体チップ 1 の上面でダイヤフラム以外の周辺部には、図示しない特性補償回路及び保護回路が、同じく半導体プロセスにより一体的に構成されている。特性補償回路は、圧力と出力の関係を所定の伝達関数に調整するデジ・アナ混成回路で構成されている。デジ・アナ混成回路は、特性調整信号を記憶・保持する E P R O M を有したデジタル部と、信号増幅をするアナログ部を主要部として構成されている。特性調整信号とは、ゼロスパン調整、感度調整、温度特性調整のときに得られる各特性を調整するためのものである。保護回路は、外部と接続される入出力段に設けられた入出力信号に対する過渡的な電磁気ノイズ等から内部回路を保護するための回路である。圧力検出回路、特性調整回路及び保護回路は、それぞれ、アルミ導線等で電氣的に接続されている。

半導体センサチップ 1 は、ガラス台 3 とアノーディックボンディング等で接合されている。半導体センサチップ 1 とガラス台 3 により、チップクミを構成する。半導体センサチップ 1 のダイヤフラム 2 の下面とガラス台 3 の上面とに挟まれた部分には、真空室 4 が設けられている。ガラス台 3 の線膨張係数は、半導体チップ 1 の線膨張係数と略等しく構成されている。チップケース 5 は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂または P P S 等の熱可塑性樹脂からなる。端子 6 は、リン青銅から構成される。端子 6 は、ニッケルでプリメッキされたフープ材をプレス成形することで得られる。端子 6 を、エポキシ樹脂等を用いてインサートモールドすることにより、端子付チップケース 5 が構成される。チップケース 5 の成形後、端子 6 は矩形状に繋がっているが、5 本の調整端子と 3 本の入出力端子が各々独立するように切断される。

チップケース 5 の開口部側底面には、凹型チップクミ収納部 7 が設けられている。端子 6 は、一部をチップクミの配設部周辺に露出し、一部をチップケース 5 の外側に引き出されるように配置されている。半導体センサチップ 1 とガラス台

3から成るチップクミは、チップケース5の凹型チップクミ収納部7にシリコーン系の接着剤8により、接着・固定されている。

半導体センサチップ1の電極は、金やアルミ等で構成されるワイヤ9を用いて端子6とワイボンディングされている。チップケース5に配設された半導体センサチップ1とガラス台3からなるチップクミと、アルミワイヤ9と、リード端子6の露出部は、フロロシリコーン系またはフッ素系のシリコーンゲル10で被覆されている。シリコーンゲル10は、半導体チップ1に圧力を伝達するとともに腐食性の液体や気体が接触することを防止している。

以上のようにしてセンサユニット11が構成される。センサユニット11は、調整端子及び入出力端子12にプローブを接触させて外部圧力調整装置との電氣的やり取りを行うことで、半導体センサチップ内部回路の特性調整を行なうことができる。特性調整後、調整端子及び入出力端子12のケース外側に配した端子は、所定の長さに切断される。

リード材13は、黄銅で構成される。リード材13は、錫をプリメッキしたフープ材をプレス加工することで形成される。リード材13の右側はコネクタ端子14の形状に加工され、左側はセンサユニット11の入出力端子12と勘合する端子形状に加工される。左側の端子の一部には、プロジェクション溶接用突起15が設けられる。さらに、端子の左端は、図示しないフープ材本体に連なっている。

リード材13は、図2の紙面上側よりグランド端子16、出力端子17、電源端子18として構成される。グランド端子16と出力端子17の中央付近には、チップコンデンサ22を配設するための凹型加工部19がそれぞれ施されている。リード材13の凹型加工部19の深さは、リード材13の厚さの $1/3 \sim 1/2$ 程度が好ましい。同様に、グランド端子16と電源端子18にも、チップコンデンサ23を配設するための凹型加工部20が設けられている。なお、グランド端子16と電源端子18の間には出力端子17が介在するため、グランド端子16と電源端子18の中央部付近には、端子17、18の延在する方向と直角方向に張り出した部分が設けられている。凹型加工部20は、この直角方向に張り出した部分に形成されている。

リード材 13 の凹型加工部 19, 20 には、印刷マスクやデイスペンサ等を用いて所定量の導電性ペースト又ははんだ等の接合部材 21 が塗布される。この接合部材 21 の上に、チップコンデンサ 22, 23 が配設される。チップコンデンサ 22, 23 の両側には、それぞれ、電極が設けられている。導電性ペースト又ははんだなどの接合部材 21 の熔融温度は、樹脂 24 の射出成形温度より高い材料が選定される。例えば、モールド射出成形温度 260℃より高い高温はんだ（320℃）などが使用される。はんだ塗布部と接したチップコンデンサ 22, 23 の電極部には、所定量の光の照射により、又は、所定量の温度に加熱されたプレートからの熱伝導が加えられ、はんだが熔融することで、リード材 13 とチップコンデンサ 22, 23 が接合される。

チップコンデンサ 22, 23 およびリード材 13 の中央部は、エポキシ樹脂 24 を用いて、射出成形により長形状に被覆が施される。エポキシ樹脂 24 は、好ましくはガラス転移点が自動車に搭載される部品に求められる使用温度上限 130℃より高いものであって、ガラス転移点温度以下の線膨張係数が、セラミックス製のチップコンデンサ 22, 23 とリード材 13 の線膨張係数の間にあることが望ましい。本例では、ガラス転移点温度が 150℃、ガラス転移点温度以下の線膨張係数が 11 ppm のエポキシ樹脂を用いている。射出成形後、リード材 13 はフープ材本体より、所定の形状を残して切断される。以上により、リード材ユニット 25 が得られる。

センサユニット 11 の端子 6 と、リード材ユニット 25 のリード材 13 に設けられたプロジェクション溶接用突起 15 は、所定の位置に位置決めされ、プロジェクション溶接で電氣的に接続される。パイプ 26 は、一端にセンサユニット 11 のリング状の突起 27 と勘合する凹型溝 28 を備え、他端に中央部が上下に貫通している円筒形状を備えている。パイプ 26 の凹型溝 28 に、ゴム系シート、又は、熱により熔融硬化するエポキシ系接着シート等のシール材 29 を配設し、外装ケース 28 を形成するためのモールド成形金型にセットする。また、センサユニット 11 のリード材にコネクタカップラ部をモールド成形するための入れ駒をセットした後、リング状突起 27 をパイプの凹型溝 28 に勘合させるように、モールド成形金型にセットする。この状態で PBT 樹脂又は PPS 樹脂により射

出成形することで、センサユニット 11, リード材ユニット 25, パイプ 26 を一体に固着し内蔵した外装ケース 30 が得られる。外装ケース 30 には、図示しない外部との取り付け用フランジ等が設けられている。以上により圧力センサが構成される。

半導体センサチップを標準の CMOS プロセスで製作することは、製造コスト面でメリット得ることができるが、静電気やサージ等の過渡的電圧で過大電圧が印加される場合のデバイス耐性については、バイポーラ等の他のプロセスより劣るのが一般的である。それに対して、高耐圧の DMOS と組み合わせた 1 チップセンサとすることで耐性を上げることは可能である。しかし、顧客や産業界の要求レベルが上がって、1 チップ内に盛り込まれた保護素子では対応しきれなくなった場合には、チップ設計を全てやり直す必要があり、多大な開発コストと開発期間を要することになる。

それに対して、本実施形態では、予め入出力端子 16, 17, 18 に過渡電圧や電磁気耐性を向上させるチップコンデンサ 22, 23 を搭載しているので、チップ設計をやり直すことなく、チップ耐性を向上することができる。しかも、顧客要求に応じて、さらに、耐性を向上させたい場合でも、チップコンデンサの容量を変えることで容易に対応することができる。

なお、以上の説明では、2 つの入出力端子を跨ぐようにしてチップコンデンサを配設する場合について説明したが、耐性を向上させるための電子部品としては、チップ抵抗とコンデンサを組み合わせることもできる。チップ抵抗の配設は、例えば、1 つの入出力端子を途中で切断した形状とし、チップ抵抗で切断された端子を接続することで、入出力端子の途中に行うことができる。

また、本実施形態では、チップコンデンサをリード材にはんだや導電性接着剤で接合した後、チップコンデンサ (6 ppm) とリード材 (17 ppm) の線膨張係数の中間のエポキシ樹脂 (11 ppm) で被覆することで使用環境の温度変化により生じるチップコンデンサ接合部の熱応力を緩和することができ、熱劣化寿命を大幅に改善できる。

さらに、エポキシ樹脂は、チップコンデンサ接合部周辺との密着性が、樹脂と部品の表面間で水素結合が施されることにより極めてよいものである。また、エ

ポキシ樹脂は、射出成形時に熔融する際に数ミクロン程度の微小隙間に対しても充填可能であり、空間が残ることがないものである。従って、接合部材のはんだや導電性接着剤等への水や腐食性ガスの侵入による腐食を防止することができる。とともに、PBTやPPS等の熱可塑性樹脂では常に問題となるインサート端子との密着不足による気密不良の問題も解決できるため、コネクタ端子に成形後にシリコン接着剤等を塗布硬化して気密保持を補強することも不要となる。

また、さらに、本実施形態では、リード材にチップコンデンサを配設した後エポキシ樹脂でがっちりと被覆したリード材ユニットをPBT等でインサート射出成形するため、成形作業時のリード材ユニットの取り扱い性が非常に良好で、且つ、チップコンデンサ実装部を外装ケースを構成する樹脂内部に配設することが可能となるため、外装ケースを小型化することができる。

一方、リード材ユニットの製造方法に着目すると、フープ材で一連にプレス加工されたリード材を10個ごとに繋がった状態で切り出し、リード材を更に10セット並べ、はんだ又は導電性接着剤を印刷マスクを用いて纏めて塗布し、チップコンデンサを各々搭載してバジで硬化し、10連端子の状態で纏めて射出成形することで安く大量に製造することが可能となる。

次に、図3および図4を用いて、本発明の第2の実施形態によるセンサ装置の構成について説明する。

図3は、本発明の第2の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。図4は、本発明の第2の実施形態によるセンサ装置のセンサユニットの構成を示す平面図である。また、図1、図2と同一符号は同一部分を示している。

本実施形態では、後述するように、電子部品36を搭載したリード材31を一体成形してチップケース38を構成したものに、半導体センサチップ1を配設してセンサユニット40を構成している。

リード材31は、一方の端部がコネクタ端子32として、他方の端部がチップケース38の端子33として構成される。リード材31は、コネクタ端子32となる部分の板厚が0.64mm、チップケース38の端子33の部分の板厚が0.30mmとなるように、フープ材を予め切削加工し、次にプレス加工することで形成される。リード材31のチップケース38に埋め込まれる端子部には、チッ

プコンデンサを搭載するための凹型溝 3 4 が形成されている。凹型溝 3 4 には、はんだ又は導電性ペースト等の接合部材 3 5 が所定量塗布される。凹型溝 3 4 に、チップコンデンサ 3 6 を配設し、所定の温度が加えられることで、リード材 3 1 とチップコンデンサ 3 6 が接合される。以上により、リード材ユニット 3 7 が構成される。

リード材ユニット 3 7 は、エポキシ樹脂によりインサートモールド成形されて、チップケース 3 8 が形成される。チップケース 3 8 は、凹型チップクミ収納部 7 を有している。凹型チップクミ収納部 7 の周辺には、リード材 3 1 の端子の一部が露出している。凹型チップクミ収納部 7 に半導体センサチップ 1 とガラス台 3 を接合したチップクミをシリコン系の接着剤 8 を介して配設し、所定の熱を加えることで両部材を接合する。次に、半導体センサチップ 1 の電極とリード材の端子部 3 2 をワイヤ 9 により電氣的に接合し、フロロシリコン系、または、フッ素系のシリコンゲル 1 0 により上記凹型チップクミ収納部全体を被覆する。以上によりセンサユニット 4 0 が構成される。

センサユニット 4 0 は、図 1 に示した実施形態と同様に、パイプ 2 6 とシール材 2 9 を介して図示しないモールド成形金型にセットされ、PBT等の樹脂によりインサートモールドされることで外装ケース 4 1 が得られる。以上により、本発明の別の実施例による圧力センサが得られる。

以上説明したように、本実施形態では、チップコンデンサを搭載し、一部がコネクタ端子となったリード材ユニットをチップケースと一体にしたことで、リード材ユニットの単体の成形工程の廃止でき、リード材とチップケース端子との電氣的接続工程も廃止することができるため、工程を簡略化でき、コストを低減することができる。

さらに、一体化によって、図 1 に示した実施形態よりも小型化することができ、更なる圧力センサの小型・軽量化を行うことができる。

なお、本実施形態では、チップケース端子 3 3 とコネクタ端子 3 2 を予め一体としたが、チップケース端子 3 3 にチップコンデンサ 3 6 を一体化し、コネクタ端子を別部材として構成し、後から電氣的に接続する方法を採用しても良いものである。この場合は、顧客要求により種々形状の異なるコネクタ端子を其々単体

で製作することが可能となるため、コネクタ端子を含まないセンサユニットの標準化を図ることができ、センサユニットを低コスト化できる。

次に、図 5 を用いて、本発明の第 3 の実施形態によるセンサ装置の構成について説明する。

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態によるセンサ装置の構成を示す断面図である。なお、図 1 ～図 4 と同一符号は同一部分を示している。

本実施形態では、リード材 4 2 には、一方の端部にコネクタ端子 4 3 を設け、他方の端部に溶接用突起 4 4 を設けてある。また中央部付近には、電子部品 4 7 を搭載するための凹型溝 4 5 が設けてある。

凹型溝 4 5 にはんだ等の接合部材 4 6 を適量塗布し、チップコンデンサ 4 7 を配設し、所定の温度を加えることで熔融接合される。次に、チップコンデンサ 4 7 をエポキシ樹脂 4 8 により封止することで、リード材ユニット 4 9 が得られる。

リード材ユニット 4 9 は、図示しないモールド金型にセットされ、P B T 等の樹脂によりインサート成形されることで外装ケース 5 0 が得られる。外装ケース 5 0 のリード材 4 2 の溶接用突起 4 4 とセンサユニット 5 1 の端子 5 2 を溶接し、接着剤 5 3 を両部材の勘合部に周辺から塗布して硬化する。次に、外装ケースの開口部周辺に設けられた凹型溝 5 4 に接着剤 5 5 を塗布し、カバー 5 6 を配設して硬化することで、圧力センサが得られる。

本実施形態も、電子部品をコネクタ端子に一体化して外装ケースを構成する樹脂材に内蔵しているため、外装ケースの開口部内に電子部品を個別に実装する場合に比べ、外装ケースを小型化でき、また、電子部品の接続信頼性を向上することができる。

産業上の利用の可能性

本発明によれば、多大な開発工数や費用が発生することなく、従来よりも耐性を向上させることができる。

請求の範囲

1. 一部が外部との電氣的接続用コネクタ端子(14; 32; 43)になっているリード材(13, 31; 42)と、

物理量を電気信号に変換する半導体センサチップ(1)と、

この半導体センサチップ(1)と上記コネクタ端子(14; 32; 43)との間に設けられるとともに、予め第一の樹脂で封止された電子部品(22,23; 36; 47)と、

上記リード材と上記電子部品を第二の樹脂で一体成形した外装ケース(30; 41; 50)とを備えたことを特徴とするセンサ装置。

2. 請求項1記載のセンサ装置において、

半導体センサチップ(1)を予め端子付チップケース(5)に収納し、端子(6)と半導体センサチップ(1)を電氣的に接続してセンサユニット(11)を構成し、

上記リード材(13)と上記センサユニット(11)を電氣的に接続して第2の樹脂でモールド一体成形して外装ケース(30)を構成したことを特徴とするセンサ装置。

3. 請求項1記載のセンサ装置において、

上記電子部品(36)の固着されたリード材(32)を上記第一の樹脂で封止してチップケース(39)を構成し、

このチップケース(39)に半導体センサチップ(1)を配設し、リード材(32)と電氣的に接続してセンサユニット(40)を構成し、

このセンサユニット(40)のリード材(32)の一部がコネクタ端子となるように第二の樹脂で一体成形して外装ケース(41)を構成したことを特徴とするセンサ装置。

4. 請求項3記載のセンサ装置において、

コネクタ端子(32)となるリード材(31)と、電子部品(36)と共に第一の樹脂で封止されたチップケース(39)の端子(33)となるリード材を別部材から構成し、第二の樹脂で一体成形される前に電氣的に接続することを特徴とするセンサ装置。

5. 請求項1記載のセンサ装置において、

上記外装ケース(30; 41; 50)は、凹型開口部を有するとともに、この開口部内に上記リード材(13, 31; 42)の一部を露出させ、

半導体センサチップ(1)の配設されたチップケース(5; 39)を上記凹型開口部に配設したことを特徴とするセンサ装置。

6. 請求項1記載のセンサ装置において、

上記外装ケースは、凹型開口部を有するとともに、この開口部内に上記リード材の一部を露出させ、

上記半導体センサチップを上記凹型開口部に配設し、

上記凹型開口部を塞ぐカバーを備えたことを特徴とするセンサ装置。

7. 請求項1記載のセンサ装置において、

半導体センサチップ(1)は、物理量を電気信号に変換するセンサ回路と上記センサ出力信号を演算処理する補償回路を備えた1チップであり、

上記電子部品は、コンデンサや抵抗体等のチップ部品であり、

上記リード材とは金属材料から構成され、

上記リード材と上記電子部品とは、はんだ若しくは導電性接着剤の接合部材によって電氣的に接続され、

上記第一の樹脂は、熱硬化性樹脂から構成され、

上記第二の樹脂とは、熱可塑性樹脂から構成されたことを特徴とするセンサ装置。

8. 請求項7記載のセンサ装置において、

上記接合部材の融点は、上記第一の樹脂と上記第二の樹脂のモールド成形温度より高く、

上記第一の樹脂の線膨張係数は、上記リード材と上記電子部品の主たる構成材料の線膨張係数の間に入る値であることを特徴とするセンサ装置。

図1

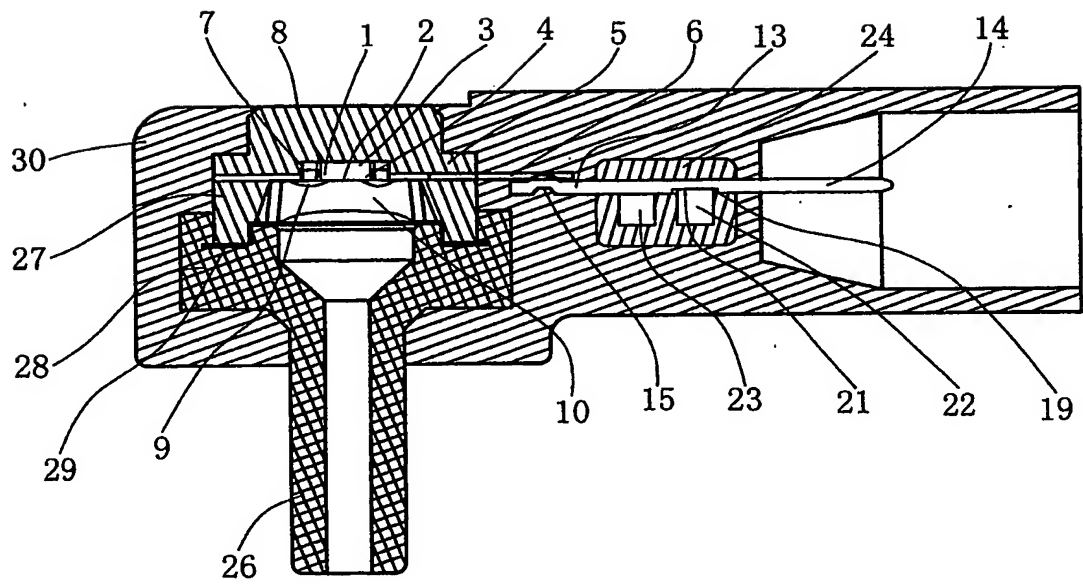


図2

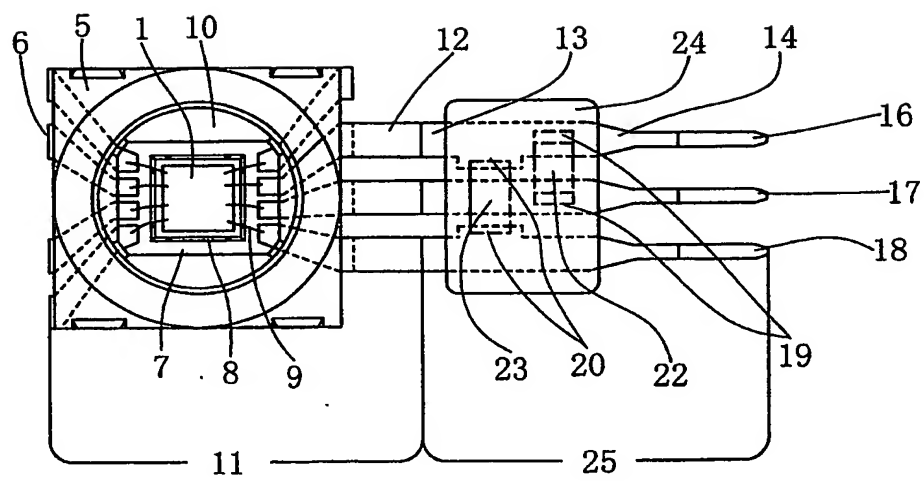


図4

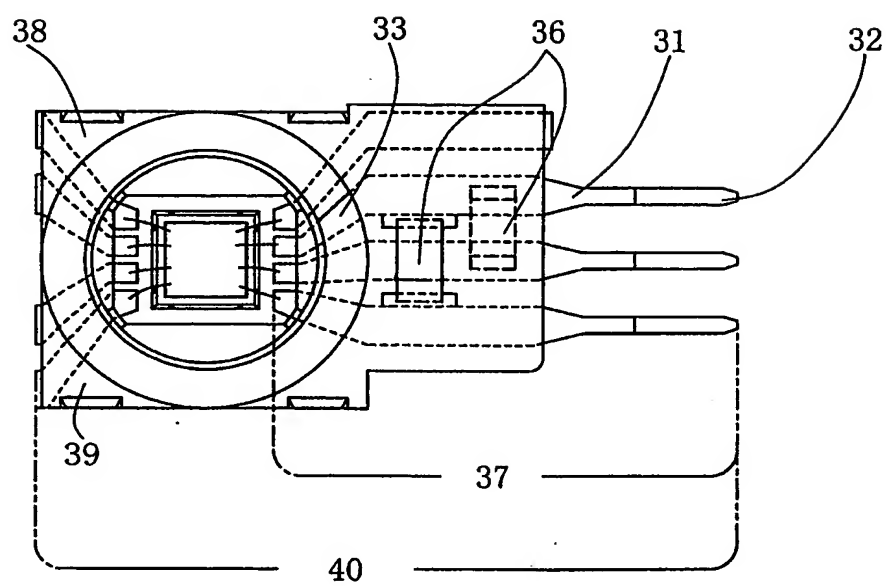
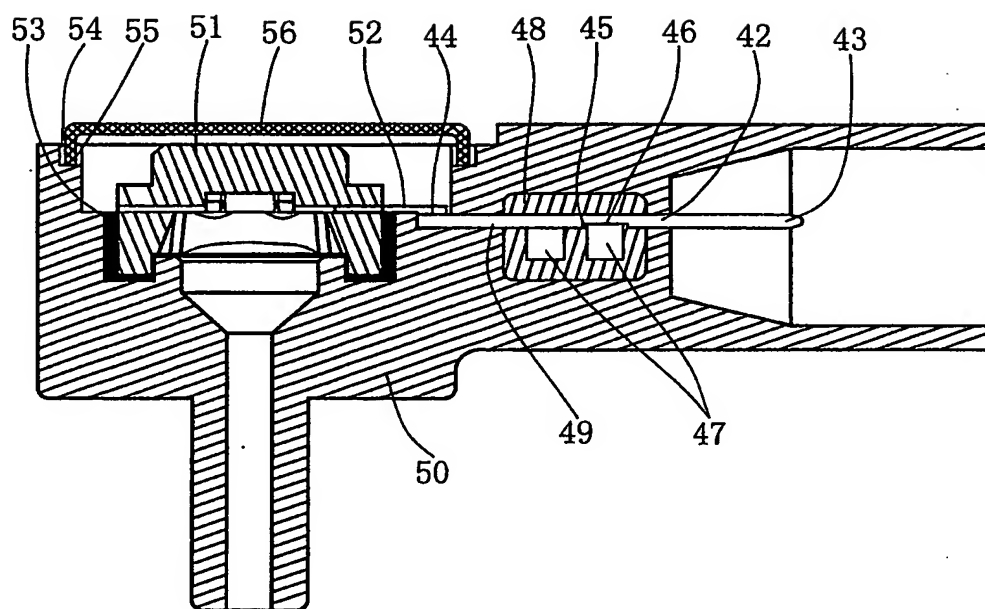


図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01L9/00, 19/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01L9/00, 19/14Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5948991 A (NOMURA, et al.), 07 September, 1999 (07.09.99), Full text; all drawings & DE 19754616 A & FR 2756923 A & JP 10-170380 A	1-8
Y	JP 62-266429 A (Nippon Denso Co., Ltd.), 19 November, 1987 (19.11.87), page 3, lower left column, lines 7 to 10 (Family: none)	1-8
A	US 6053049 A (Chen, et al.), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text; all drawings & WO 98/53657 A2 & EP 920388 A2	3
A	JP 61-177797 A (Hitachi, Ltd.), 09 August, 1986 (09.08.86), Full text; all drawings (Family: none)	5, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 December, 2001 (04.12.01)Date of mailing of the international search report
18 December, 2001 (18.12.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Patent provided by Sughrue Mion, P.L.C. - <http://www.sughrue.com>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-033335 A (Denso Corporation), 09 February, 2001 (09.02.01), Par. Nos. [0033] to [0044] (Family: none)	7
A	US 5859759 A (MORIYAMA, et al.), 12 January, 1999 (12.01.99), Full text; all drawings & JP 10-104101 A	1-8
A	JP 2000-337987 A (Mitsubishi Electric Corporation), 08 December, 2000 (08.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	US 4295117 A (Lake, et al.), 13 October, 1981 (13.10.81), Full text; all drawings & AU 7434081 A & CA 1149192 A & JP 57-079419 A	1-8
A	US 4850227 A (Luetttgen, et al.), 25 January, 1989 (25.01.89), Full text; all drawings & DE 3877171 A & EP 322122 A2 & JP 01-280232 A	1-8
A	US 5747694 A (Baba, et al.), 05 March, 1998 (05.03.98), Full text; all drawings & JP 09-043084 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/09145

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L9/00, 19/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01L9/00, 19/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5948991 A (Nomura et al.), 7.9月.1999 (07.09.99) 全文, 全図 & DE 19754616 A & FR 2756923 A & JP 10-170380 A	1-8
Y	JP 62-266429 A (日本電装株式会社), 19.11月.1987 (19.11.87) 第3ページ左下欄第7-10行 ファミリーなし	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.12.01

国際調査報告の発送日

18.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福田 裕司

2F 9109

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 6053049 A(Chen et al.), 25. 4月. 2000(25. 04. 00) 全文, 全図 & WO 98/53657 A2 & EP 920388 A2	3
A	JP 61-177797 A(株式会社日立製作所), 9. 8月. 1986(09. 08. 86) 全文, 全図 ファミリーなし	5, 6
A	JP 2001-033335 A(株式会社デンソー), 9. 2月. 2001(09. 02. 01) 段落番号 【0033】 - 【0044】 ファミリーなし	7
A	US 5859759 A(Moriyama et al.), 12. 1月. 1999(12. 01. 99) 全文, 全図 & JP 10-104101 A	1-8
A	JP 2000-337987 A(三菱電機株式会社), 8. 12月. 2000(08. 12. 00) 全文, 全図 ファミリーなし	1-8
A	US 4295117 A(Lake et al.), 13. 10月. 1981(13. 10. 81) 全文, 全図 & AU 7434081 A & CA 1149192 A & JP 57-079419 A	1-8
A	US 4850227 A(Luettgen et al.), 25. 1月. 1989(25. 01. 89) 全文, 全図 & DE 3877171 A & EP 322122 A2 & JP 01-280232 A	1-8
A	US 5747694 A(Baba et al.) 5. 3月. 1998(05. 03. 98) 全文, 全図 & JP 09-043084 A	1-8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.